Research & Development Highlights

03-205 Technical Series

Efficient and Effective Air Handling Devices

Introduction

There are many devices in houses that move air, and all of them use more energy than necessary for their intended task. With the advent of continuous mechanical ventilation, including both air exchange and distribution of air to or from all rooms, fan usage is becoming more important. From initial studies at CMHC, it appeared that many motor-fan sets for air exchange are only 1% to 3% efficient, and the motor-blower sets in forced-air furnaces were only 5% to 15% efficient. The cost of wasted energy, over the year, ranged from 50 dollars in the first instance to several hundred dollars in the second. This project investigated the efficiency of the components used to meet air movement needs in houses, and how those efficiencies inter-related in systems.

Research Program

Individual devices, including controllers, motors, fans and cabinets, were studied in the context of the more common air handling operations in a house. Use was compared with flow power requirements, and projections were made as to what minimum, typical, near-term maximum and future potential efficiencies were, and could be. Reduction of flow power requirements, through optimization of the ducting components for instance, was left for a future study, when better component performance information will be available. For comparison, some larger-building devices and systems were also investigated.

Findings

Current residential air handling devices and systems are one tenth as efficient than they could be, and major improvements should be cost-effective even with present costs for electricity. Their commercial counterparts are presently that efficient (but could also benefit from further upgrades, because of the scale of the waste involved).

Although some furnace motor-fan sets are about 20% efficient, poor installation practices make them only 7% efficient as air handling devices. Individual exhaust devices are typically less than 2% efficient. The spread between poor and best can be in the order of ten to one, even without major new developments in technology or production.

Many components make such low efficiencies possible, even probable, as each device feeds the inefficiency of others closer to the load. A 40% efficient fan, operating at half its maximum efficiency because of mismatching, when fed by a 30% efficient motor through a 50% efficient speed controller, is only 3% efficient in delivering the required flow power. While no one efficiency is very low, the end result is abysmal!

A 65% efficient fan, derated to only 75% by oversizing and driven by a 90% efficient motor through a 90% efficient speed controller, is still 40% efficient and consumes 13 times less power to do the same task as the above example. If the fan were more efficient and better matched to the load, with slight improvement to the motor and controller, efficiencies above 60% would be possible, for a further reduction in input power of about 30 percent! The potential for energy efficiency improvements in small air handling devices is clearly vast!

Implications for the Housing Industry

Since most such improvements are cost-effective now for continuously operating fans, and even for some frequently used intermittent devices, the industry has not produced equipment that is "self-evidently optimal" as several industry persons have stated. The industry must get involved in developing test standards, improved information on real ventilation needs and better access to information on optimal designs.

CMHC SCHL
Helping to house Canadians

NHA 6330

102-03113/

It must also develop plans for getting efficient devices into the marketplace, at competitive

prices, before unilateral legislation makes that a requirement without adequate industry input.

A phased approach to increasing required efficiency may have many benefits to all involved, especially if this opens the marketplace in the USA to devices developed here in Canada, for leading-edge technologies. Little time can be wasted, however, or external suppliers will have the whole marketplace. Soon after devices are available to the new house market, a major demand can be expected in existing houses, as the benefits of mechanical ventilation, at low electrical operating cost, become evident.

For a somewhat different, but usefully compatible, look at the problem, readers may wish to consult the CMHC report entitled "Barriers to the Use of Energy Efficient Residential Ventilation Devices".

Project Manager: *Jim White*
Research Report: *Efficient and Effective Air Handling Devices (1993)*
Research Consultant: *Allen Associates*

A full report on this research project is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.

Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

The ***Research and Development Highlights*** *factsheet is one of a wide variety of housing-related publications produced by CMHC.*

For a complete list of Research and Development Highlights, or for more information on CMHC housing research and information, please contact:

The Canadian Housing Information Centre
Canada Mortgage and Housing Corporation
700 Montreal Road
Ottawa, Ontario
K1A 0P7

Telephone: (613) 748-2367
FAX: (613) 748-2098

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injury, expense, or loss that may result from use of this information.

Le point en recherche et développement

93-205 Série technique

Efficience et efficacité des dispositifs de traitement d'air dans les bâtiments résidentiels

Introduction

Dans les habitations, de nombreux dispositifs assurent le mouvement de l'air et tous consomment plus d'énergie qu'il n'en faut pour jouer leur rôle. Depuis l'avènement de la ventilation mécanique continue, donc du renouvellement et de la distribution de l'air dans toutes les pièces de la maison, l'usage des ventilateurs revêt de plus en plus d'importance. Les premières études menées à la SCHL ont indiqué que de nombreux ensembles moteurs- ventilateurs utilisés pour renouveler l'air affichaient une efficacité de 1 à 3 p. 100, et que celle des ensembles moteurs-ventilateurs des générateurs-pulseurs d'air chaud se situait entre 5 et 15 p. 100. En un an, le gaspillage d'énergie passe de 50 dollars dans le premier cas à plusieurs centaines de dollars dans le second. La présente recherche porte sur l'efficacité des composantes utilisées pour répondre aux besoins de renouvellement d'air des maisons et sur les façons d'interrelier ces efficacités dans les systèmes.

Programme de recherche

Les dispositifs individuels, dont les régulateurs, les moteurs, les ventilateurs et leurs bâtis, ont été étudiés dans le contexte des opérations répandues de renouvellement d'air dans la maison. L'utilisation a été comparée avec la puissance du débit requis, et des projections ont été établies quant à ce que sont et pourraient être les efficacités minimales, caractéristiques, maximales à court terme et éventuellement possibles. Réduire la puissance de débit requise, en optimalisant les composants des conduits, par exemple, fera l'objet d'une autre étude, lorsque nous connaîtrons mieux la performance des composantes. Par souci de comparaison, certains dispositifs et systèmes de grands bâtiments ont également fait l'objet d'une étude.

Résultats

Les dispositifs et systèmes de traitement d'air actuellement en usage dans les bâtiments résidentiels ne sont efficaces qu'à un dixième de ce qu'ils pourraient être, de sorte que des améliorations importantes devraient s'avérer efficientes, même compte tenu du présent coût de l'électricité. Les appareils commerciaux atteignent présentement ce niveau d'efficacité (mais pourraient largement profiter d'autres perfectionnements, en raison de l'ampleur du gaspillage occasionné). Même si certains ensembles ventilateurs-moteurs de générateurs atteignent environ 20 p. 100 d'efficacité, l'installation mal exécutée fait baisser leur efficacité à seulement 7 p. 100 à titre d'appareils de traitement d'air. L'efficacité des dispositifs d'extraction se situe généralement à moins de
2 p. 100. L'écart entre les meilleures et les pires installations peut être de l'ordre de dix pour un, même sans l'apport d'importants progrès en matière de technologie ou de production.

De nombreuses composantes rendent possible, voire probable, l'atteinte d'une si faible efficacité, étant donné que chaque dispositif ajoute à l'inefficacité des autres plus près de la charge. Un ventilateur efficace à 40 p. 100, fonctionnant à la moitié de son efficacité maximale parce qu'il est mal apparié et mu par un moteur d'une efficacité de 30 p. 100 grâce à un réglateur de vitesse efficace à 50 p. 100, n'atteint qu'une efficacité de 3 p. 100 en livrant la puissance de débit requise. En l'occurrence, aucune efficacité prise individuellement n'est très basse, mais le résultat final est épouvantable!

Un ventilateur efficace à 65 p. 100, coté à seulement 75 p. 100 en raison du surdimensionnement et alimenté par un moteur efficace à 90 p. 100 grâce à un régulateur de vitesse efficace à 90 p. 100, atteint tout de même une efficacité de 40 p. 100 et consomme 13 fois moins d'énergie pour accomplir la

SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous

LNH 6331

même fonction que dans l'exemple précédent. Si le ventilateur était plus efficace et mieux adapté à la charge, en améliorant légèrement le moteur et le régulateur, il serait possible d'envisager une efficacité de plus de 60 p. 100, ce qui réduirait l'énergie nécessaire à leur fonctionnement d'environ 30 p. 100. Les possibilités qu'ouvre l'amélioration de l'efficacité énergétique des petits dispositifs de traitement d'air sont manifestement vastes!

Conséquences pour le secteur du logement

Puisque la plupart de ces améliorations sont maintenant efficientes pour les ventilateurs fonctionnant continuellement et même pour des dispositifs fréquemment utilisés, mais de façon intermittente, l'industrie n'a pas produit d'appareils de toute évidence optimaux, au dire de certains membres de l'industrie. L'industrie doit participer à élaborer des normes d'essai, à obtenir de meilleurs renseignements sur les véritables besoins de ventilation et avoir un meilleur accès à l'information touchant les modèles optimaux. Elle doit également établir des plans dans le but d'offrir des dispositifs efficaces sur le marché, à des prix concurrentiels, avant qu'une loi n'en fasse unilatéralement une exigence, sans que l'industrie ne soit suffisamment consultée.

Une démarche progressive visant à accroître l'efficacité peut apporter de nombreux avantages à tous les intervenants, surtout si le marché américain s'ouvre à des dispositifs mis au point ici au Canada, en matière de technologies de pointe. Il n'y a pas de temps à perdre, sinon les fournisseurs de l'extérieur monopoliseront tout le marché. Peu de temps après que les dispositifs seront offerts à l'égard du marché des maisons neuves, on pourra s'attendre à ce qu'ils soient fortement en demande dans les maisons existantes, à mesure que se manifesteront les avantages de la ventilation mécanique, à un coût de fonctionnement peu élevé.

Pour obtenir des vues quelque peu différentes, mais généralement compatibles, le lecteur pourra consulter le rapport de la SCHL intitulé «Facteurs nuisant à l'utilisation de dispositifs de ventilation éconergiques dans les habitations».

Directeur de projet: *Jim White*
Rapport de recherche: *Efficient and Effective Residential Air Handling Devices (1993)*
Consultant: *Allen Associates*

On peut se procurer un rapport complet sur ce projet de recherche auprès du Centre canadien de documentation sur l'habitation à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur l'habitation à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Les feuillets documentaires de la série Le point en recherche et développement comptent parmi les diverses publications sur le logement produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète de la série Le point en recherche et développement, ou pour obtenir des renseignements sur la recherche et l'information sur le logement de la SCHL, veuillez vous adresser au:

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone: (613) 748-2367
Télécopieur: (613) 748-2098

Les renseignements contenus dans la présente publication correspondent à l'état des connaissances dont disposait la SCHL au moment de la parution et ont été revus à fond par des experts de l'industrie de l'habitation. La SCHL se dégage cependant de toutes responsabilités relatives aux dommages, aux blessures, aux dépenses ou aux pertes que pourrait causer leur utilisation.